



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 37 29 084.3  
22 Anmeldetag: 1. 9. 87  
43 Offenlegungstag: 16. 3. 89



DE 37 29 084 A 1

71 Anmelder:  
Adam Opel AG, 6090 Rüsselsheim, DE

72 Erfinder:  
Jagus, Karl, Ing.(grad.), 6531 Ockenheim, DE;  
Klingel, Walter, Dipl.-Ing. (FH), 6085 Nauheim, DE;  
Mielke, Hans-Dieter, 6203 Hochheim, DE; Müller,  
Hans-Dieter, Ing.(grad.), 6096 Raunheim, DE;  
Schmid, Albert, Ing.(grad.); Sobing, Dieter,  
Dipl.-Ing. (FH); Thomas, Karl Heinz, 6090  
Rüsselsheim, DE; Pohl, Eduard, Dipl.-Ing. (FH), 6097  
Trebur, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren zur Verbindung von Chassis und Karosserie von Personenkraftwagen und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Bei einem Verfahren und einer Vorrichtung zur Verbindung von Chassis und Karosserie von Personenkraftwagen werden die Teile des Chassis auf einer Vormontagelinie mittels eines Montagerahmens (sogenannter Aufnahmerahmen) zusammengefaßt und zueinander fixiert, derart, daß das Chassis vor seiner Verbindung mit der Karosserie bereits eine vormontierte Baueinheit bildet. Der Montagerahmen wird nach dem Verschrauben von Chassis und Karosserie von dem Chassis gelöst und in seine Ausgangsposition zurückbewegt. Die an einem verfahrbaren Gehänge aufgehängte Karosserie wird in Montageposition oberhalb des die vormontierte Chassis-Baueinheit tragenden Aufnahmerahmens gefahren. Anschließend werden Aufnahmerahmen und Karosserie vertikal gegeneinander bewegt, bis die Chassis-Baueinheit ihre Einbauposition mit Bezug auf die Karosserie erreicht hat. Danach wird der Aufnahmerahmen mit dem Gehänge lösbar verbunden, und ein Schraubspindelrahmen mit motorisch betätigbaren Schraubspindeln wird so unter den Aufnahmerahmen gefahren, daß die Schraubspindeln den jeweiligen Verbindungsstellen von Chassis und Karosserie zugeordnet sind. Im Anschluß daran erfolgt die Verschraubung der Chassis-Teile mit der Karosserie. Schließlich wird der Aufnahmerahmen vom Gehänge gelöst, aus dem Bereich der Karosserie wegbewegt und einer erneuten Bestückung mit Chassis-Teilen zugeführt. Durch ein solches Verfahren bzw. eine entsprechende Vorrichtung gelingt es, den durch Zusammenfassung von ...

DE 37 29 084 A 1

1. Verfahren zur Verbindung von Chassis und Karosserie von Personenkraftwagen, wobei die Teile des Chassis auf einer Vormontagelinie mittels eines Montagerahmens (sog. Aufnahmerahmen) zusammengefaßt und zueinander fixiert werden, derart, daß das Chassis vor seiner Verbindung mit der Karosserie bereits eine vormontierte Baueinheit bildet, und wobei der Montagerahmen nach dem Verschrauben von Chassis und Karosserie von dem Chassis gelöst und in seine Ausgangsposition zurückbewegt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die an einem (in Pfeilrichtung 41, 63) verfahrbaren Gehänge (11) aufgehängte Karosserie (10) in Montageposition oberhalb des die vormontierte Chassis-Baueinheit (25) tragenden Aufnahmerahmens (24) gefahren wird und anschließend Aufnahmerahmen (24) und Karosserie (10) vertikal gegeneinander bewegt werden, bis die Chassis-Baueinheit (25) ihre Einbauposition mit Bezug auf die Karosserie (10) erreicht hat, und daß anschließend der Aufnahmerahmen (24) mit dem Gehänge (11) lösbar verbunden wird, und daß anschließend ein Schraubspindelrahmen (42) mit motorisch betätigbaren Schraubspindeln (48) so unter den Aufnahmerahmen (24) gefahren wird, daß die Schraubspindeln (48) den jeweiligen Verbindungsstellen von Chassis (25) und Karosserie (10) zugeordnet sind, und daß anschließend die Verschraubung der Chassisteile (z.B. 26—33) mit der Karosserie (10) erfolgt, und daß schließlich der Aufnahmerahmen (24) vom Gehänge (11) gelöst, aus dem Bereich der Karosserie (10) wegbewegt und einer erneuten Bestückung mit Chassisteilen (z.B. 26—33) zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Karosserie (10) mittels des Gehänges (11) in gleichbleibender Höhe an einer oberhalb des Gehänges (11) installierten Schienenführung (13) längsbewegt und nur der Aufnahmerahmen (24) — mittels eines Hubtisches (17) — vertikal verfahren wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Erreichen der Montageposition von Chassis (25) und Karosserie (10), aber noch vor dem lösbaren Verbinden des Aufnahmerahmens (24) mit dem Gehänge (11) eine automatische Zentrierung des Aufnahmerahmens (24) bzw. der auf ihm angeordneten Chassisteile (z.B. 26—33) gegenüber der Karosserie (10) erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß nach Herstellung der lösbaren Verbindung von Aufnahmerahmen (24) und Karosserie (10) der Hubtisch (17) aus dem Bereich des Aufnahmerahmens (24) wegbewegt und anschließend der Schraubspindelrahmen (42) in seine Arbeitsposition unterhalb des Aufnahmerahmens (24) gefahren und mit dem Aufnahmerahmen (24) lösbar verbunden wird.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahmerahmen (24) aus mehreren, vorzugsweise drei, auf einem durchgehenden Tragrahmen (34) schwimmend zueinander gelagerten Aufnahmeplatten (35, 36, 37) besteht, und daß an den Aufnahmeplatten (35, 36, 37) Justier- und Zentrierdorne (67) angeordnet sind, die in Montageposition von

Chassis (25) und Karosserie (10) in zugeordnete Justier- und ZentrierAusnehmungen (68) der Karosserie (10) eingreifen (Fig. 6, 7 und 13).

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahmerahmen (24) auf einem auf Rollen (18, 19) oder dergleichen quer zur Fahrzeuglängsachse verfahrbaren Hubtisch (17) lösbar angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schraubspindelrahmen (42) aus mehreren, vorzugsweise drei, schwimmend zueinander gelagerten Schraubspindelplatten (43, 44, 45) besteht, und daß an den Schraubspindelplatten (43, 44, 45) Justier- und Zentrierdorne angeordnet sind, die mit zugeordneten Justier- und ZentrierAusnehmungen im Aufnahmerahmen (24) zusammenwirken.

8. Vorrichtung nach Anspruch 5, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubspindeln (48) im Schraubspindelrahmen (42) kardanisch gelagert sind.

9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Hubtische, jeweils mit zugeordnetem Aufnahmerahmen (24), vorgesehen sind, derart, daß der eine Aufnahmerahmen bereits mit neuen Chassisteilen (z.B. 26—33) bestückt werden kann, während sich der andere Aufnahmerahmen mit der vormontierten Chassis-Baueinheit (25) in Montageposition an der Karosserie (10) befindet (Fig. 10).

#### Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Verbindung von Chassis und Karosserie von Personenkraftwagen, wobei die Teile des Chassis auf einer Vormontagelinie mittels eines Montagerahmens (sog. Aufnahmerahmen) zusammengefaßt und zueinander fixiert werden, derart, daß das Chassis vor seiner Verbindung mit der Karosserie bereits eine vormontierte Baueinheit bildet, und wobei der Montagerahmen nach dem Verschrauben von Chassis und Karosserie von dem Chassis gelöst und in seine Ausgangsposition zurückbewegt wird.

Bei der Herstellung von Kraftfahrzeugen besteht zunehmend das Bestreben, einzelne Teile nicht mehr separat zu montieren, sondern mehrere Teile zu vormontierten Baugruppen zusammenzufassen und diese größere Baueinheit dann im Fahrzeug einzubauen. Hierdurch können Verbesserungen und Erleichterungen der Arbeitsbedingungen und Montageoperationen erreicht werden.

So zeigt beispielsweise die DE-OS 31 49 083 eine vormontierte Baueinheit für den Cockpit-Bereich von Personenkraftwagen und ein Verfahren zum Einbau einer solchen Baueinheit in der Karosserie. Hierbei sind die Bestandteile der Cockpit-Baueinheit auf einem Montagerahmen in losen Verbund zusammengefaßt und fixiert, und die Baueinheit wird anschließend durch eine der vorderen Seitentüröffnungen der Karosserie in den Fahrgastraum eingefahren und mit der Stirnwand verschraubt.

Da die Verhältnisse bei einem Cockpit sowohl in konstruktiver wie auch in funktioneller Hinsicht anders liegen als bei einem Chassis — beispielsweise sind bei der bekannten Cockpit-Baueinheit alle Schrauben im wesentlichen in Fahrzeuglängsrichtung gerichtet und die Verschraubung der Baueinheit mit der Stirnwand muß vom Motorraum her erfolgen — lassen sich die aus der

DE-OS 31 49 083 entnehmbaren Maßnahmen nicht ohne weiteres auf ein Verfahren zur Verbindung von Chassis und Karosserie, mit dem sich ja die vorliegende Anmeldung befaßt, übertragen.

Durch die DE-PS 25 11 877 ist eine Vorrichtung zum Anbringen der einzelnen Teile des Fahrgestells an einer Automobil-Karosserie bekannt geworden. Die bekannte Vorrichtung besitzt eine Plattform, an deren vordem und hinterem Stirnende je ein einen Tisch für Einzelteile des Fahrgestells aufnehmender Rahmen mit einem obenangeordneten Halteelement für die Karosserie angeordnet ist, wobei der Tisch auf die Halteelemente für die Karosserie zu- und wegbewegbar an den Rahmen heb- und senkbar geführt ist. Hierbei ist der Tisch auf eine Höhe anhebbar, in der er entweder unmittelbar und/oder über die auf ihm liegenden Einzelteile des Fahrgestells die Halteelemente vom Gewicht der Karosserie entlastet, so daß diese von der Karosserie entfernt sind und die Karosserie zusammen mit den Einzelteilen des Fahrgestells mit dem Tisch abgesenkt werden kann.

Die Maßnahmen nach DE-PS 25 11 877 haben indes nicht den Einbau des Chassis als vormontierte Baueinheit zum Gegenstand; sie zielen vielmehr lediglich darauf ab, zu ermöglichen, daß Karosserie und Fahrgestell nach dem Zusammenbau in eine für eine bequeme Arbeit geeignete Höhe des Tisches für die weitere Zusammenbauarbeit abgesenkt werden können.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, den durch Zusammenfassung von Einzelteilen in vormontierten Baueinheiten zu erzielenden Rationalisierungs- und Verbesserungseffekt für den Zusammenbau von Chassis und Karosserie von Personenkraftwagen zu optimieren.

Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe bei einem Verfahren der eingangs bezeichneten Art dadurch gelöst, daß die an einem verfahrbaren Gehänge aufgehängte Karosserie in Montageposition oberhalb des die vormontierte Chassis-Baueinheit tragenden Aufnahmerahmens gefahren wird und anschließend Aufnahmerahmen und Karosserie vertikal gegeneinander bewegt werden, bis die Chassis-Baueinheit ihre Einbauposition mit Bezug auf die Karosserie erreicht hat, und daß anschließend der Aufnahmerahmen mit dem Gehänge lösbar verbunden wird, und daß anschließend ein Schraubspindelrahmen mit motorisch betätigbaren Schraubspindeln so unter den Aufnahmerahmen gefahren wird, daß die Schraubspindeln den jeweiligen Verbindungsstellen von Chassis und Karosserie zugeordnet sind, und daß anschließend die Verschraubung der Karosserieteile mit der Karosserie erfolgt, und daß schließlich der Aufnahmerahmen vom Gehänge gelöst, aus dem Bereich der Karosserie wegbewegt und einer erneuten Bestückung mit Chassisteilen zugeführt wird.

Durch die Erfindung werden (u. a.) folgende wesentlichen Vorteile erzielt:

- sicheres Fügen bei den gegebenen Toleranzen,
- hohe Zuverlässigkeit/Verfügbarkeit in den Automatikstationen,
- hohe Flexibilität bei Modellwechsel bzw. Modelländerungen (Mixbetrieb von alten und neuen Modellen),
- ca. 10 Prozent Reserve für zusätzliche Operationen bei Modellwechsel, Modelländerung und Operationsverlegung in der Vormontage,
- Inspektion am Ende der Vormontage und nach der Verbindung Chassis/Karosserie,
- weitere Erhöhung der Typenvielfalt mit ge-

ringstmöglichem Aufwand und ohne Kapazitätseinschränkungen,

- Handmontagen taktunabhängig bei kontinuierlichem Werkstücktransport,
- Optimierung der Materialbereitstellung im Hinblick auf Wegzeiten des Montagepersonals (das Werkstück/Montageteil kommt zur Einbaustelle),
- Konstruktionsänderungen an den Modellen wirken sich nur bei Spezialwerkzeugen und -aufnahmen kostenmäßig aus.

In vorteilhafter Weiterbildung des Grundgedankens der Erfindung sollte die Karosserie mittels des Gehänges in gleichbleibender Höhe an einer oberhalb des Gehänges installierten Schienenführung längsbewegt und nur der Aufnahmerahmen – mittels eines Hubtisches – vertikal verfahren werden. Hierdurch wird das Karosserie-Verfahrensystem (Gehänge) gegenüber einer denkbaren Ausführungsform, bei der nicht nur der Aufnahmerahmen, sondern auch die Karosserie bzw. das Gehänge vertikal verfahrbar ist, vereinfacht.

Zur Vermeidung manueller Justierarbeiten wird des weiteren vorgeschlagen, daß nach dem Erreichen der Montageposition von Chassis und Karosserie, aber noch vor dem lösbaren Verbinden des Aufnahmerahmens mit dem Gehänge, eine automatische Zentrierung des Aufnahmerahmens bzw. der auf ihm angeordneten Chassisteile gegenüber der Karosserie erfolgt.

Eine insbesondere im vorstehenden Sinne vorteilhafte Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, daß der Aufnahmerahmen aus mehreren, vorzugsweise drei, auf einem durchgehenden Tragrahmen schwimmend zueinander gelagerten Aufnahmeplatten besteht, und daß an den Aufnahmeplatten Justier- und Zentrierdorne angeordnet sind, die in Montageposition von Chassis und Karosserie in zugeordnete Justier- und Zentrieranscheinungen der Karosserie eingreifen.

Der Aufnahmerahmen als solcher kann auf einem auf Rollen oder dergleichen quer zur Fahrzeuglängsachse verfahrbaren Hubtisch lösbar angeordnet sein.

Aus Gründen einer automatischen Justier- bzw. Zentrierbarkeit der Schraubspindeln gegenüber den zugeordneten Schraubverbindungsstellen besteht zweckmäßigerweise auch der Schraubspindelrahmen aus mehreren, vorzugsweise drei, schwimmend zueinander gelagerten Schraubspindelplatten, und an den Schraubspindelplatten sind Justier- und Zentrierdorne angeordnet, die mit zugeordneten Justier- und Zentrieranscheinungen im Aufnahmerahmen zusammenwirken.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung können den Unteransprüchen 4, 8 und 9 entnommen werden.

Zur weiteren Veranschaulichung und Erläuterung der Erfindung dienen Ausführungsbeispiele, die in der Zeichnung dargestellt und nachstehend im einzelnen beschrieben sind. Es zeigt:

Fig. 1 eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, in Seitenansicht, während der ersten Hubphase von Aufnahmerahmen mit vormontiertem Chassis,

Fig. 2 die Vorrichtung nach Fig. 1 (schematisiert, ohne Chassis und dessen Tragelemente), in Vorderansicht,

Fig. 3 den Gegenstand von Fig. 1, nach Beendigung der Hubphase der Chassis-Baueinheit,

Fig. 4 den Gegenstand von Fig. 1 und 3, jedoch zu einem zeitlich nach der in Fig. 3 gezeigten Situation liegenden Zeitpunkt,

Fig. 5 — anhand einer Darstellung entsprechend Fig. 1, 3 und 4 — die Verschraubung von Chassis und Karosserie (automatische Schraubstation),

Fig. 6 eine Separatdarstellung (in Seitenansicht) des bereits aus Fig. 1 und 3 bis 5 ersichtlichen Aufnahmerahmens für die Chassis-Baueinheit,

Fig. 7 den Gegenstand von Fig. 6, in Draufsicht,

Fig. 8 eine Ausführungsform eines automatischen Schraubersystems, in Draufsicht betrachtet,

Fig. 9 den Gegenstand von Fig. 8, in Seitenansicht (Schnitt IX-IX in Fig. 8),

Fig. 10 eine Draufsicht auf die Anlage nach Fig. 1 bis 5,

Fig. 11 eine Separatdarstellung (in Seitenansicht) des bereits aus Fig. 4 und 5 ersichtlichen Schraubspindelrahmens,

Fig. 12 den Gegenstand von Fig. 11, in Draufsicht, und

Fig. 13 eine vergrößerte, aber stark schematisierte Darstellung der in Fig. 3 mit "A" bezeichneten Einzelheit, in Seitenansicht.

Nach Fig. 1 bis 5 bezeichnet 10 die Karosserie eines Personenkraftwagens. Sie ist an einem Gehänge 11 aufgehängt, das mittels Rollen 12 an einer Schienenführung 13 in Pfeilrichtung 14 verfahrbar ist. Der Antrieb erfolgt durch eine Kette 15. Unterhalb der Karosserie 10, auf dem Boden 16 der Montagehalle, ist ein Hubtisch 17 mittels Rollen 18, 19 auf quer zur Fahrzeuglängsachse gerichteten Schienen 20, 21 verfahrbar gelagert. Der Hubtisch 17 besitzt eine Tragplatte 22, die — wie aus Fig. 3 zu erkennen ist — durch einen scherenartig ausgebildeten Hebelmechanismus 23 angehoben werden kann. Auf der Tragplatte 22 des Hubtisches 17 ist ein insgesamt mit 24 bezifferter Aufnahmerahmen angeordnet, der ein vormontierte Baueinheit ausgebildetes Chassis 25 (sog. Chassis-Modul) trägt. Im einzelnen ist zu erkennen ein frontal angeordneter Motor 26 mit angeflanschem Getriebe 27 und Kardanwelle 28, die Vorderachse 29 mit Federbeinen 30, die Hinterachskonstruktion 31 mit Federung 32, und ein Auspuffsystem 33. Selbstverständlich kann der Chassis-Modul 25 noch weitere Teile enthalten, die im einzelnen aus Fig. 1 und 3 nicht entnehmbar sind.

Die einzelnen Chassis-Teile, z. B. 26 bis 33, sind auf dem Aufnahmerahmen 24 ihrer endgültigen Montageposition im Fahrzeug entsprechend einander zugeordnet und fixiert. Wie insbesondere Fig. 6 und 7 zeigen, besteht hierzu der Aufnahmerahmen 24 aus einem durchgehenden Tragrahmen 34, auf dem drei Aufnahmeplatten 35, 36 und 37, jeweils mittels vier Kugeln 38, schwimmend zueinander gelagert sind. Dadurch können Toleranzen ausgeglichen werden. Die Beweglichkeit der Aufnahmeplatten 35, 36, 37 hält sich jedoch in engen Grenzen, wie aus den entsprechend kleinen Abständen der Aufnahmeplatten 35, 36, 37 zueinander hervorgeht (vgl. insbesondere Fig. 6 und 7).

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, trägt beispielsweise die Aufnahmeplatte 35 den Motor 26 und die Vorderachse 29, 30. Die genannten Teile sind hierbei auf jeweils zwei Zentrierbolzen 39, 40 abgesteckt. Entsprechend sind auch die anderen Chassis-Teile auf den beiden übrigen Aufnahmeplatten 36, 37 angeordnet bzw. fixiert.

An den Aufnahmeplatten 35, 36, 37 sind des weiteren Justierung Zentrierdorne (siehe hierzu Bezugszeichen 67 in Fig. 13) angebracht, die beim Anheben des Aufnahmerahmens 24 durch den Hubtisch 17, 22 (vgl. Fig. 3) in zugeordnete Justier- und ZentrierAusnehmungen (siehe hierzu Bezugszeichen 68 in Fig. 13) an der Unterseite

der Karosserie 10 eingreifen und auf diese Weise — ermöglicht auch durch die schwimmend gelagerten Aufnahmeplatten 35, 36, 37 — die einzelnen Chassiskomponenten entsprechend zur Karosserie 10 ausrichten.

Nach den im Vorstehenden beschriebenen Vorgängen wird — wie Fig. 3 erkennen läßt — der angehobene Aufnahmerahmen 24 mit dem Gehänge 11 lösbar verbunden. Die Tragplatte 22 des Hubtisches 17 kann nun wieder in ihre Ausgangsposition (Fig. 1) abgesenkt werden. Anschließend wird die Karosserie 10 — zusammen mit dem am Gehänge 11 befestigten und dem (noch nicht an der Karosserie 10 montierten) Chassis-Modul 25 — aus der durch Fig. 1 repräsentierten Station in Pfeilrichtung 41 in eine weitere Station (vgl. Fig. 4 und 5) verfahren.

In der aus Fig. 4 und 5 ersichtlichen Station — es handelt sich hier um die sogenannte Schraubstation — erfolgt nun die Montage der Chassis-Teile an der Karosserie 10 durch automatisches Verschrauben. Hierzu fährt ein insgesamt mit 42 bezegneter Schraubspindelrahmen — nachdem er mit Schrauben bzw. Muttern beladen worden ist — von der Seite her ("Schubladenprinzip") in die aus Fig. 4 ersichtliche Position unterhalb der Karosserie 10 bzw. des Aufnahmerahmens 24. Der Schraubspindelrahmen 42 besteht — ähnlich wie auch der Aufnahmerahmen 24 (vgl. Fig. 1, 3, 6 und 7 sowie zugehörige Beschreibung) — aus drei schwimmend zueinander gelagerten Schraubspindelplatten, die in Fig. 4, 5, 11 und 12 mit 43, 44 und 45 beziffert sind. Die drei Schraubspindelplatten 43, 44, 45 sind wiederum (wie die Aufnahmeplatten 35, 36, 37 des Aufnahmerahmens 24) mittels je vier Kugeln 46 auf einem durchgehenden Tragrahmen 47 gelagert (siehe insbesondere Fig. 11).

Wie Fig. 4, 5 und insbesondere Fig. 11 und 12 weiterhin verdeutlichen, ist der Schraubspindelrahmen 42 mit mehreren automatisch betätigbaren, vertikal ausgerichteten Schraubspindeln 48 bestückt, die in Fig. 12 als mit kleinen Rechtecken eingerahmte Kreuze kenntlich gemacht sind. Anzahl und räumliche Zuordnung der Schraubspindeln 48 (wie sie insbesondere aus Fig. 12 ersichtlich sind) entsprechen den Schraubverbindungsstellen der einzelnen Teile des Chassis-Moduls 25 mit der Karosserie 10. Konstruktive Übereinstimmung mit dem Aufnahmerahmen 24 besteht ferner dahingehend, daß auch der Schraubspindelrahmen 42 Justier- und Zentrierdorne (nicht gezeigt) besitzt, die in der aus Fig. 5 ersichtlichen Position mit entsprechenden Justier- bzw. ZentrierAusnehmungen des Aufnahmerahmens 24 kooperieren. Die Schraubspindeln 48 sind in den Schraubspindelplatten 43, 44, 45 kardanisch gelagert und tragen dadurch — ebenso wie die schwimmende Anordnung der Schraubspindelplatten als solche — dazu bei, gewisse Fertigungstoleranzen an Karosserie 10 und/oder Chassis-Modul 25 auszugleichen.

Auch in der — in Fig. 4 und 5 veranschaulichten — sogenannten Schraubstation ist nun wieder ein Hubtisch — hier insgesamt mit 49 bezeichnet — vorhanden, der ähnlich wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1 und 3 ausgebildet sein kann und demgemäß eine durch ein scherenartiges Hebelsystem 50 anhebbare Tragplatte 51 aufweist.

Nachdem nun — wie bereits oben erwähnt — der Schraubspindelrahmen 42 von der Seite her in die aus Fig. 4 ersichtliche Position unterhalb des Aufnahmerahmens 24 bewegt worden ist, wird er von der Tragplatte 51 des Hubtisches 49 übernommen und vertikal nach oben gefahren, bis er die in Fig. 5 angedeutete Position erreicht hat. Hierbei greifen die Justier- bzw. Zentrier-

dorne des Schraubspindelrahmens 42 in entsprechende Justier- und Zentrierbuchsen am Aufnahmerahmen 24 ein. Dadurch werden die Schraubspindeln 48 exakt auf die entsprechenden zugeordneten Befestigungsstellen der Karosserie 10 ausgerichtet und fixiert.

Der Hubtisch 49, 51 fährt nun wieder in seine aus Fig. 4 ersichtliche untere Ausgangsposition zurück und übernimmt dort mit seiner Tragplatte 51 ein insgesamt mit 52 bezeichnetes automatisches Schraubersystem. Fig. 8 und 9 machen deutlich, daß das Schraubersystem 52 aus einem auf Füßen 53, 54 ruhenden Rechteckrahmen 55 besteht, der innerhalb des von ihm eingerahmten Rechtecks zwei im Abstand voneinander angeordnete, quergerichtete Führungsschienen 56, 57 trägt. An jeder der beiden Führungsschienen 56, 57 ist ein Schraubspindel-Antriebsmotor 58 bzw. 59 (im folgenden mit "Schrauber" bezeichnet) in mehreren Richtungen bzw. Ebenen (vgl. Pfeile 60 bis 62 in Fig. 8 und 9) verfahrbar angeordnet.

Zur Betätigung der Schraubspindeln 48 des Schraubspindelrahmens 42 durch das automatische Schraubersystem 52 wird dieses — wie in Fig. 5 gezeigt — durch den Hubtisch 49, 51 vertikal nach oben in eine Stellung unmittelbar unterhalb des mit dem Aufnahmerahmen 24 verbundenen Schraubspindelrahmens 42 gefahren. Die beiden Schrauber 58, 59 fahren nun die einzelnen Schraubspindeln 48 nacheinander ab und verschrauben die Chassis-Teile (z. B. 26 bis 33, vgl. Fig. 1) mit der Karosserie 10. Danach fährt der Hubtisch 49, 51 mit dem Schraubersystem 52 vertikal nach unten ab. In einer mittleren Stellung legt sich der Schraubspindelrahmen 42 auf einen Querförderer auf und wird seitlich zum erneuten Beladen mit Schrauben herausgefordert.

Obwohl nun also die für die Montage der Chassis-Teile an der Karosserie 10 erforderlichen Schraubverbindungen hergestellt sind, bleibt der Aufnahmerahmen 24 zunächst noch mit dem Gehänge 11 verriegelt. Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß in einer nachfolgenden Station (vgl. Pfeilrichtung 63 in Fig. 5) noch (eventuell erforderliche) Reparaturarbeiten durchgeführt werden können. Anschließend wird dann der Aufnahmerahmen 24 vom Gehänge 11 gelöst, kann nun aus dem Bereich des Fahrzeugs herausbewegt und einer erneuten Bestückung mit Chassis-Teilen zugeführt werden.

Aus Fig. 10 ist ersichtlich, daß — wenn die Karosserie 10 in die erste Station (vgl. auch Fig. 1 und 3) gefahren wird — zunächst beidseitig der Karosserie 10 je ein Aufnahmerahmen 24 angeordnet ist. Die beiden Aufnahmerahmen 24 werden nicht gleichzeitig mit Chassisteilen bestückt, sondern nacheinander, und zwar derart, daß die Bestückung des zweiten Aufnahmerahmens in der Zeit stattfindet, während derer der erste Aufnahmerahmen sich unter der Karosserie 10 befindet und die auf ihm angeordneten Chassisteile mit der Karosserie verschraubt werden (Fig. 1, 3 bis 5). Für die nächstfolgende Karosserie steht dann der inzwischen mit Chassisteilen bestückte zweite Aufnahmerahmen bereit, während dann wieder die Bestückung des ersten Aufnahmerahmens beginnen kann, und so fort.

Fig. 13 zeigt nun eine Möglichkeit auf, wie Probleme, die sich beim Einbau des Chassis-Moduls 25 aufgrund der Hinterachsfedern 32 ergeben können, zweckmäßigerweise gelöst werden. Es bezeichnet 24 den (rückwärtigen) Aufnahmerahmen mit Tragrahmen 34 und darauf schwimmend angeordneter Aufnahmeplatte 37. Die Aufnahmeplatte 37 trägt die (stark schematisiert ange deutete) Hinterachskonstruktion 31 mit Hinterachsfe der 32 und einem zugeordneten Stoßdämpfer 64. Beim

Einfahren des Chassis-Moduls 25 in die Karosserie 10 baut sich in den Hinterachsfedern 32 eine Kraft  $F$  auf, die — wie in einem Kräfteparallelogramm 65 veranschaulicht — aufgrund ihrer Schräglage (Winkel  $\alpha$  zur Vertikalen) in eine Horizontalkomponente  $F_x$  und eine Vertikalkomponente  $F_y$  zerlegbar ist. Die Vertikalkomponente  $F_y$  dieser Federvorspannung versucht nun, Karosserie 10 und Aufnahmeplatte 37 in Vertikalrichtung auseinanderzudrücken, wohingegen die Horizontalkomponente  $F_x$  bestrebt ist, die Aufnahmeplatte 37 in Horizontalrichtung (Pfeil 66) zu verschieben. Fig. 13 macht deutlich, daß das Verschieben der Aufnahmeplatte 37 durch auf der Aufnahmeplatte 37 vertikal angeordnete Justier- und Zentrierdorne verhindert wird, von denen einer in Fig. 13 dargestellt und mit 67 beziffert ist. Der Justier- und Zentrierdorn 67 wirkt mit einer zugeordneten Justier- und Zentrierausnehmung 68 in der Karosserie 10 zusammen. Wichtig ist, daß der Justier- und Zentrierdorn 67 in die Justier- und Zentrierausnehmung 68 der Karosserie 10 einfädelt, bevor sich in der Feder 32 eine Kraft aufbaut. Um dieses Erfordernis zu ermöglichen, ist der Justier- und Zentrierdorn 67 "teleskopierbar" ausgebildet. Zu diesem Zweck besitzt er drei Anschläge 69, 70, 71, und zwischen der Aufnahmeplatte 37 und dem Anschlag 70 ist eine Schraubendruckfeder 72 angeordnet, die ein federndes Verschieben des Dorns 67 in Pfeilrichtung 73 bis auf Blocklänge der Feder 72 gestattet. Der Anschlag 69 liegt währenddessen an der Unterseite der Karosserie 10 an.

Um eine Verbiegung der Justier- und Zentrierdorne 67 und damit einen negativen Einfluß auf die Fügetoleranzen gering zu halten, muß der Durchmesser der Justier- und Zentrierdorne 67 entsprechend groß gewählt werden.

Darüber hinaus sollte zweckmäßigerweise die Vorspannkraft der Hinterachsfedern 32 über eine externe Vorrichtung aufgenommen bzw. kompensiert werden, um so das bereits oben erwähnte Auseinanderbiegen von Karosserie 10 und Aufnahmeplatte 37 wirksam zu verhindern.

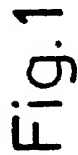
6

**37 29 084**

**B 62 D 65/00**

1. September 1987

16. März 1989



3729084

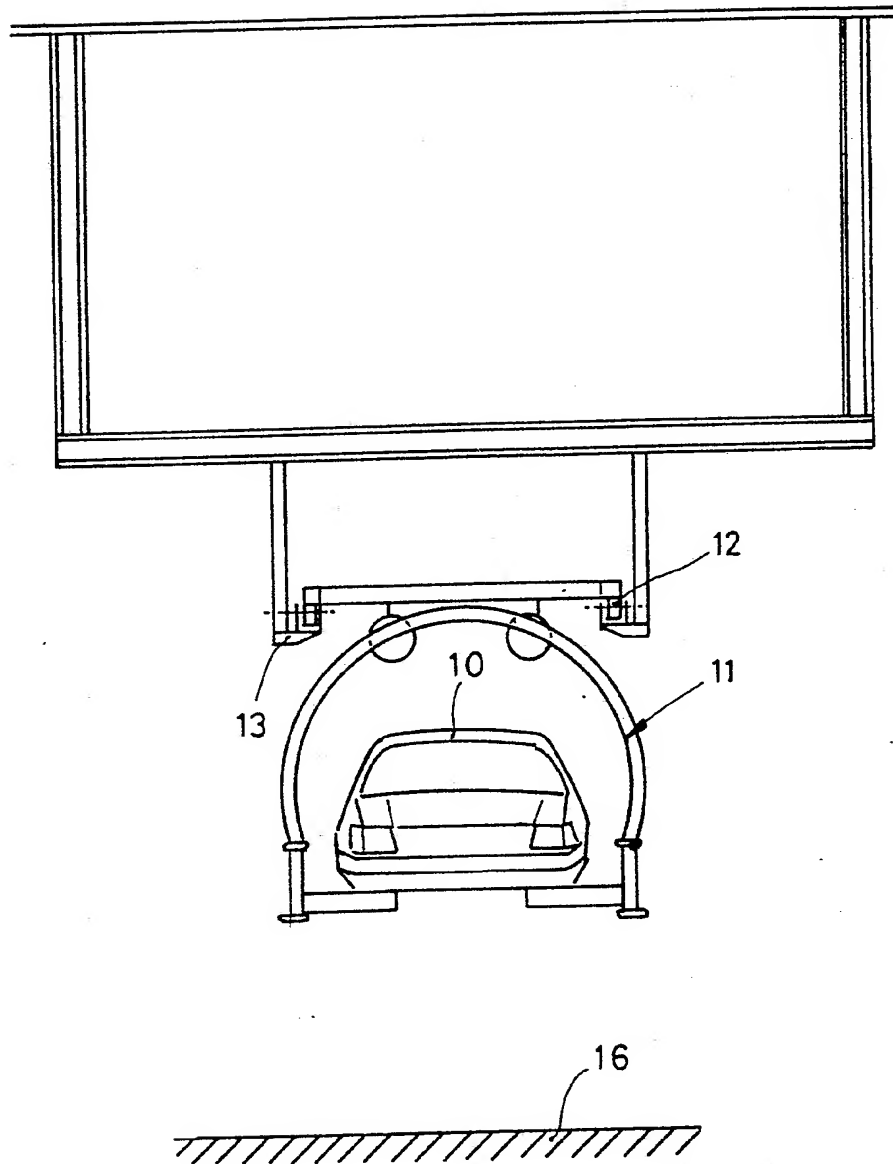


Fig. 2

3729084

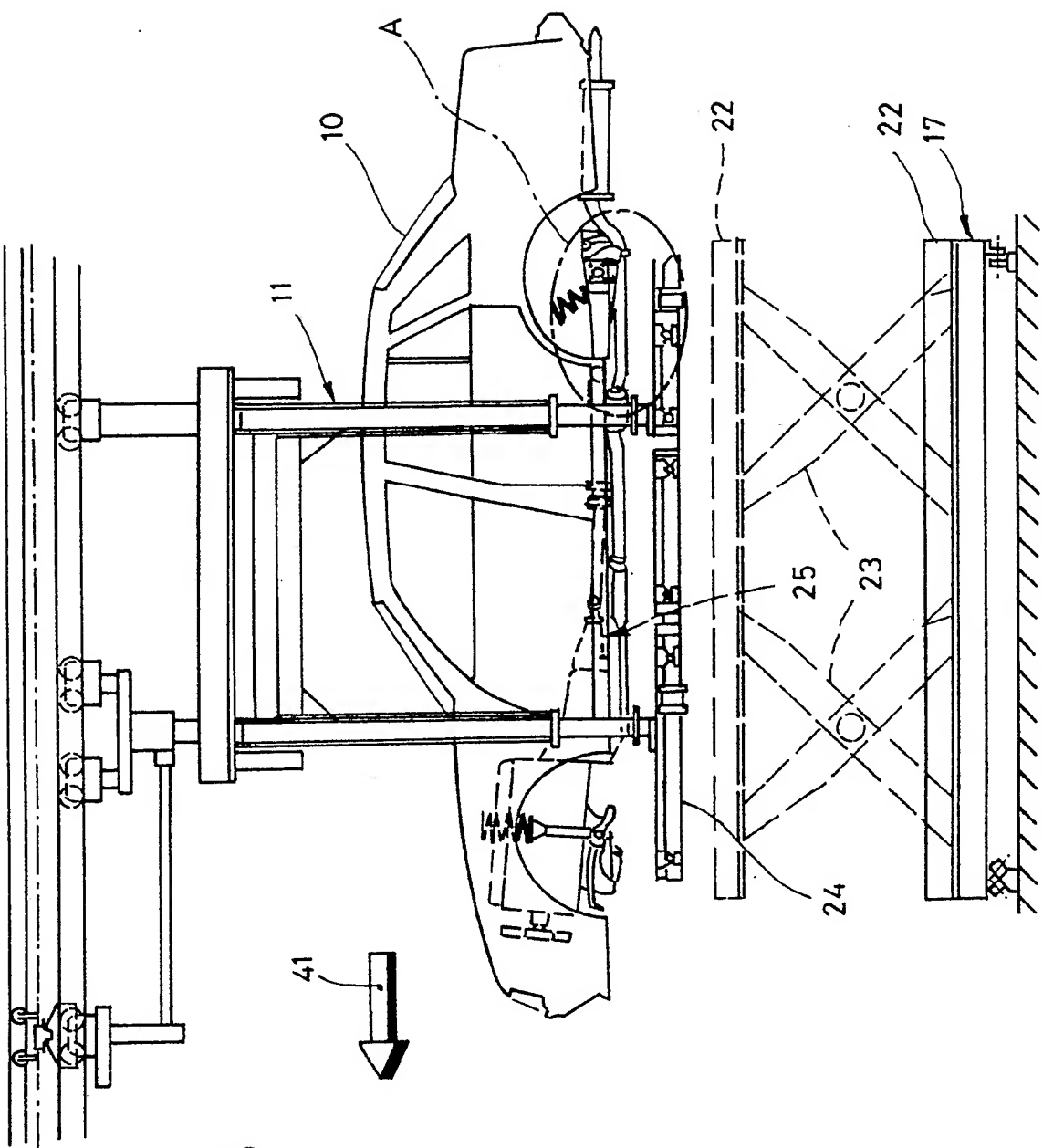
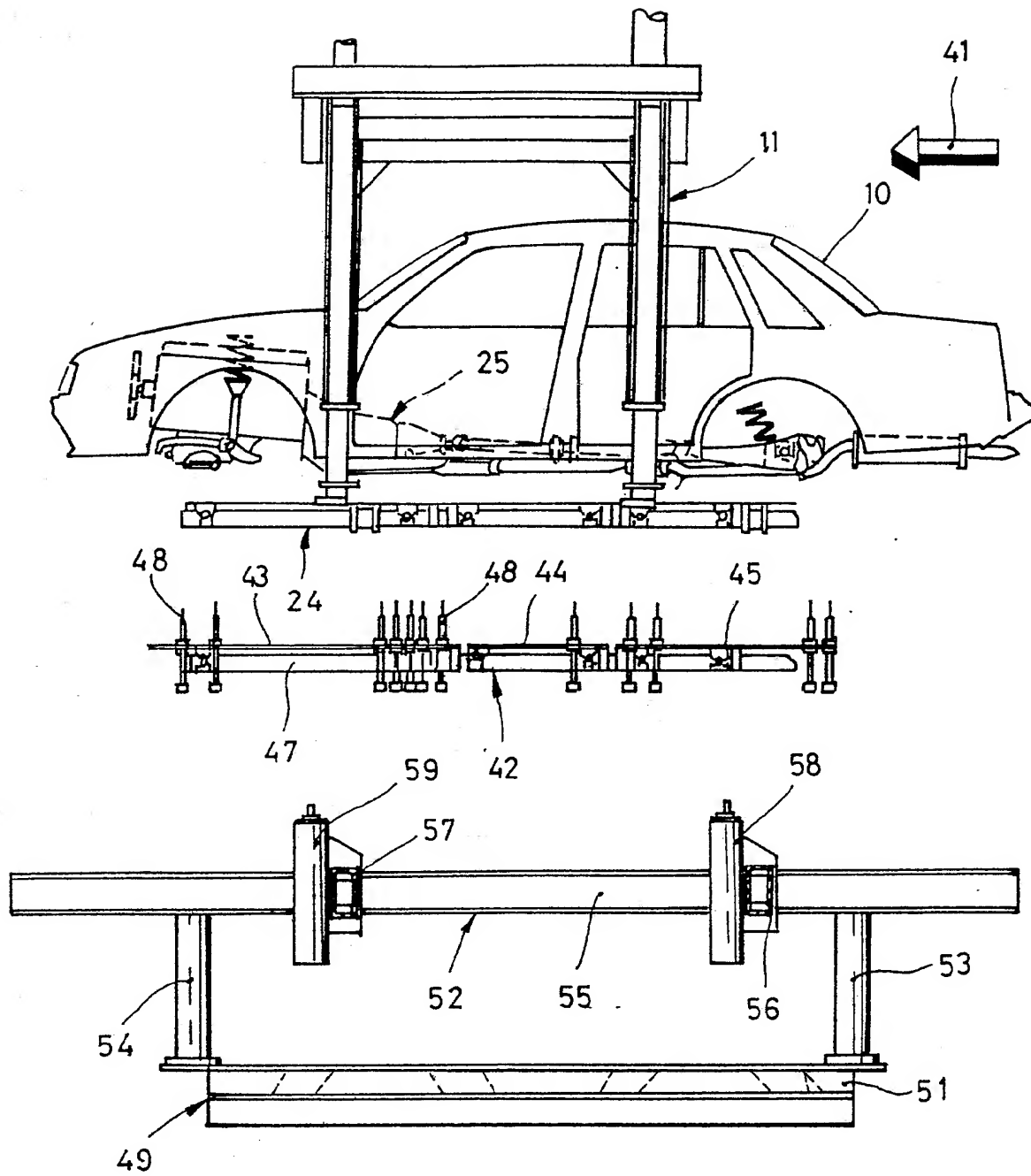


Fig. 3



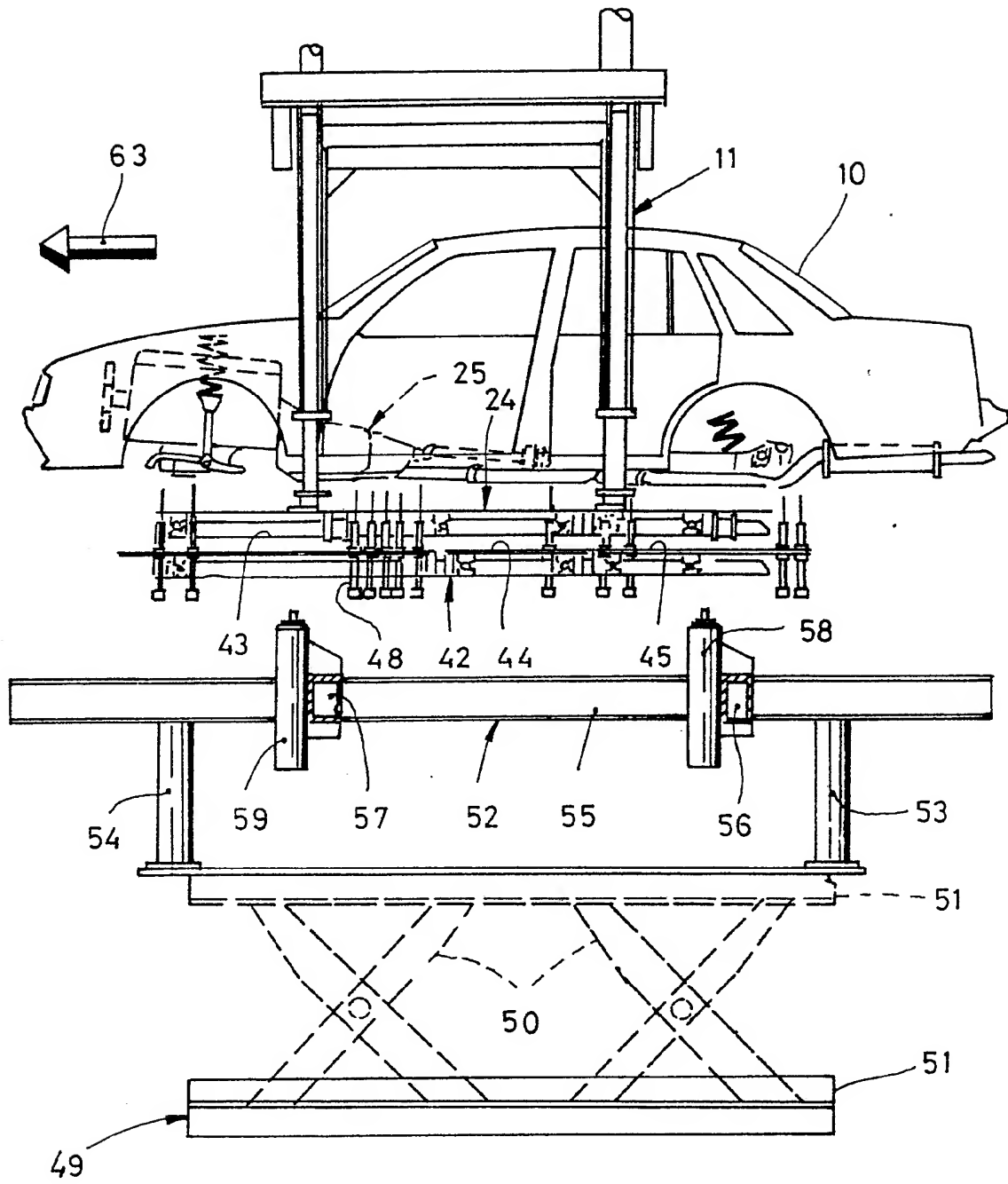
Fig.4

3729084



3729084

Fig. 5



3729084

Fig.6

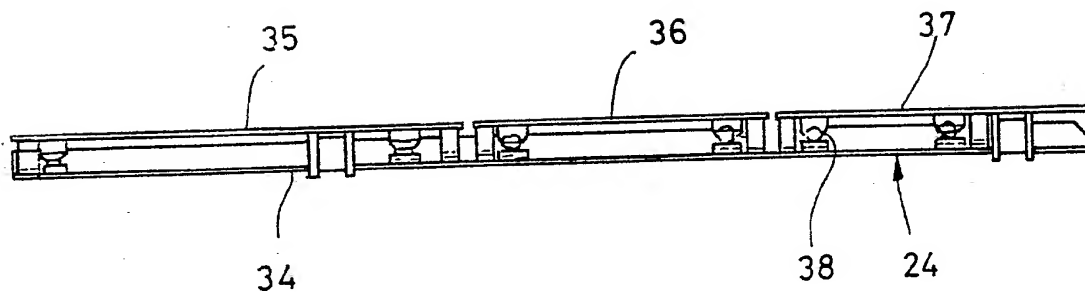
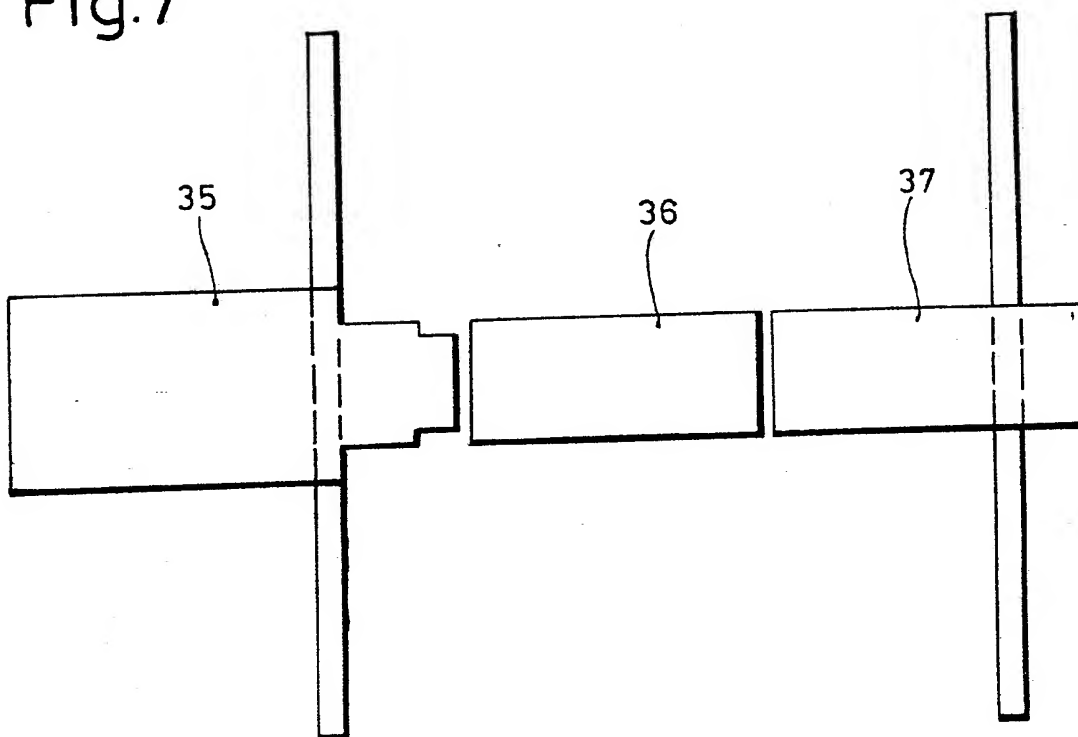
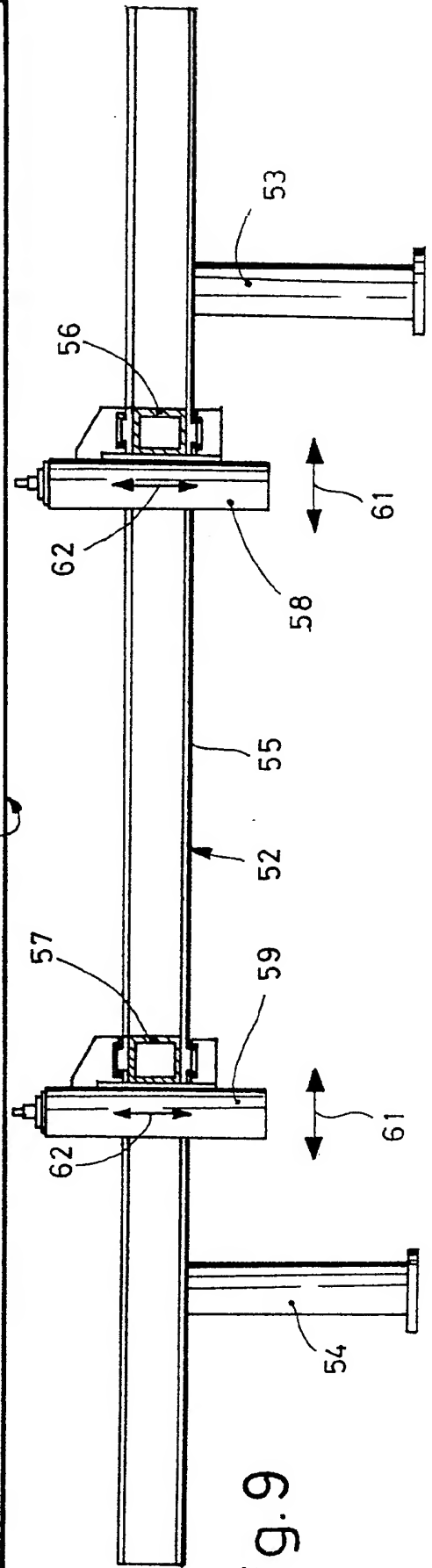
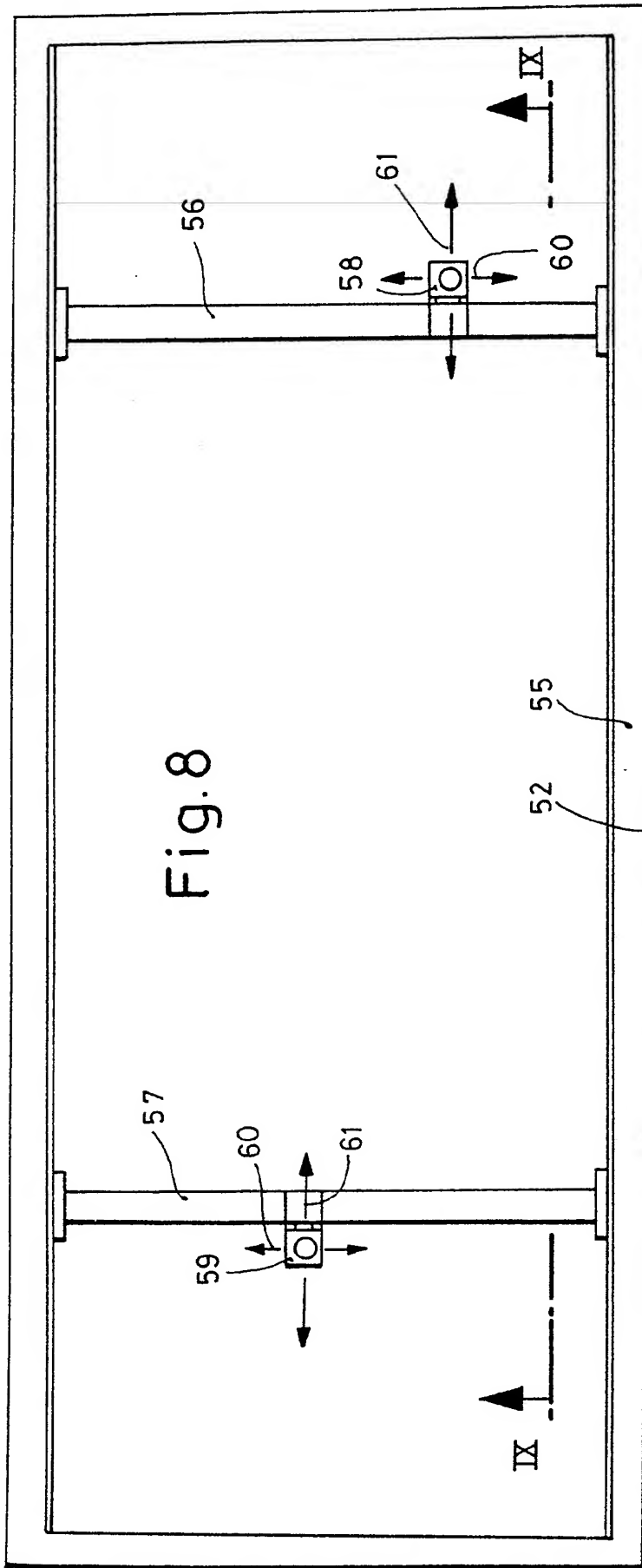


Fig.7





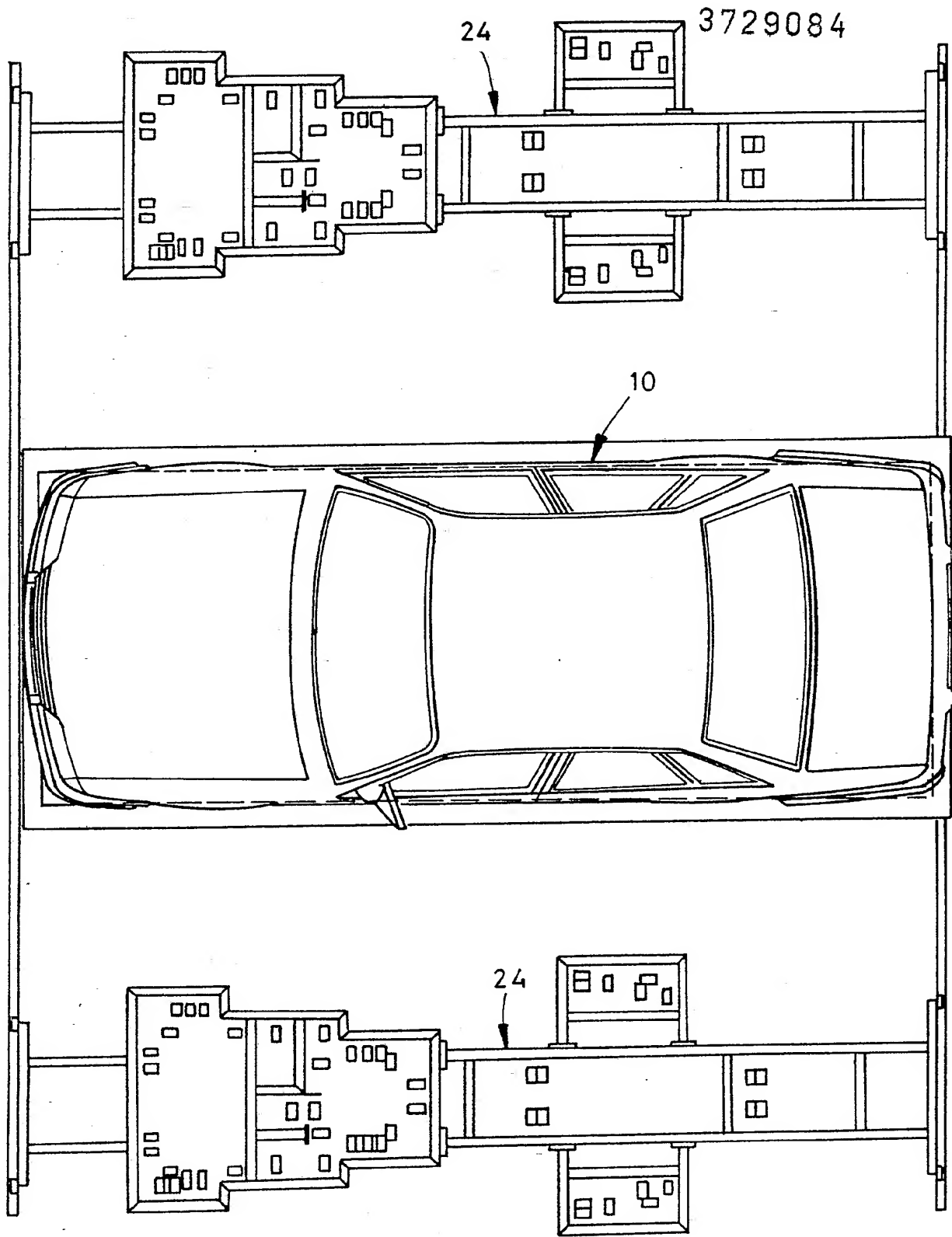


Fig.10

3729084

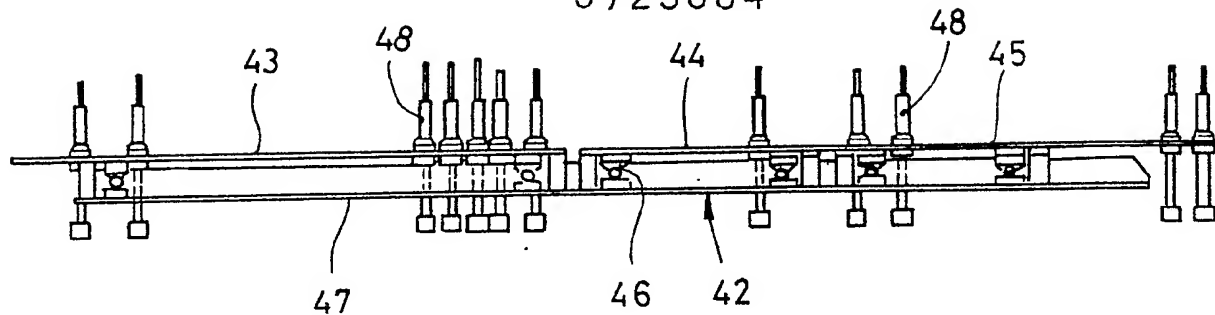


Fig. 11

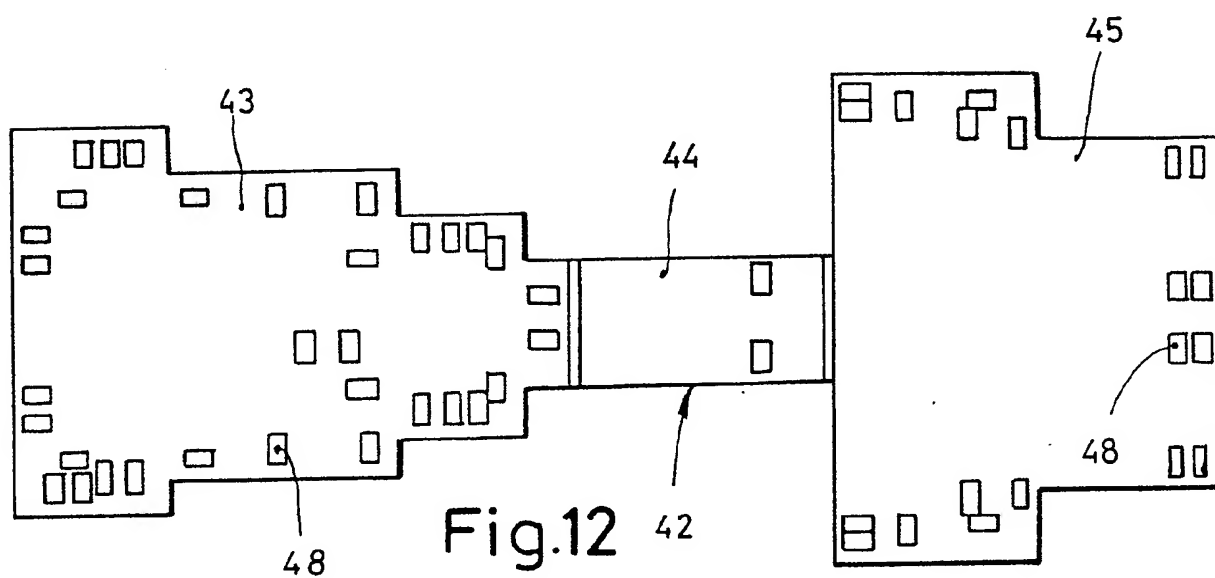


Fig. 12

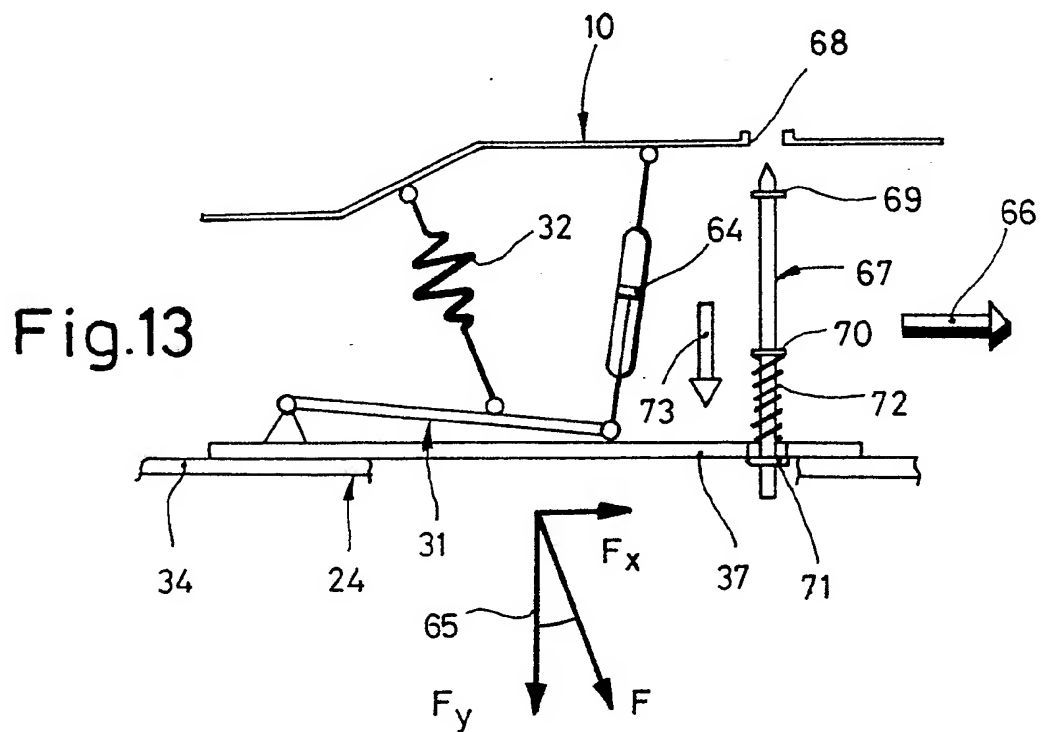


Fig. 13